

日 本 国 特 許
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年11月 5日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-321478

[ST.10/C]:

[JP2002-321478]

出 願 人

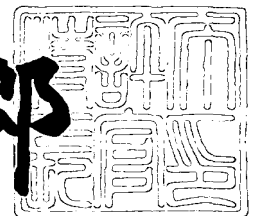
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2003年 3月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3015197

【書類名】 特許願
【整理番号】 541955JP01
【提出日】 平成14年11月 5日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02P 9/04
F02D 29/02

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 栗林 勝

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 浅尾 淑人

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073759

【弁理士】

【氏名又は名称】 大岩 増雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100093562

【弁理士】

【氏名又は名称】 児玉 俊英

【選任した代理人】

【識別番号】 100088199

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹中 岑生

【選任した代理人】

【識別番号】 100094916

【弁理士】

【氏名又は名称】 村上 啓吾

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035264

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0012607

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制装置及び抑制方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の始動時に、上記内燃機関のクランク軸に直接もしくは間接的に連結され、上記内燃機関の始動後もしくは自己運転確立後は充電発電機として運転される始動充電装置及び上記始動充電装置を駆動運転もしくはブレーキ運転することにより、上記内燃機関の回転数を制御する制御装置を備えたことを特徴とする内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制装置。

【請求項 2】 内燃機関の始動時に、上記内燃機関のクランク軸に直接もしくは間接的に連結され、上記内燃機関の始動後もしくは自己運転確立後は充電発電機として運転される始動充電装置及び上記始動充電装置の電機子相間端子を短絡して上記始動充電装置に負のトルクを瞬時に発生させることにより上記内燃機関の回転速度のオーバーシュートを抑制する制御装置を備えたことを特徴とする内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制装置。

【請求項 3】 上記始動充電装置の電機子相間端子の短絡は、電機子の各相端子に接続された接続線間に開閉器を接続し、上記開閉器を閉路することによって行なうことを特徴とする請求項 2 記載の内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制装置。

【請求項 4】 上記始動充電装置に界磁コイルを設けると共に、上記電機子電流と上記界磁コイルの電流を制御して上記始動充電装置の急激なトルク変動を抑制するようにしたことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 記載の内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制装置。

【請求項 5】 内燃機関の始動時に、上記内燃機関のクランク軸に直接もしくは間接的に連結され、上記内燃機関の始動後もしくは自己運転確立後は充電発電機として運転される始動充電装置を備え、上記始動充電装置を駆動運転もしくはブレーキ運転することにより、上記内燃機関の回転数を制御するようにしたことを特徴とする内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制方法。

【請求項 6】 内燃機関の始動時に、上記内燃機関のクランク軸に直接もしくは間接的に連結され、上記内燃機関の始動後もしくは自己運転確立後は充電発

電機として運転される始動充電装置を備え、上記始動充電装置の電機子相間端子を短絡して上記始動充電装置に負のトルクを瞬時に発生させることにより上記内燃機関の回転速度のオーバーシュートを抑制するようにしたことを特徴とする内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制方法。

【請求項 7】 上記始動充電装置の電機子相間端子の短絡は、電機子の各相端子に接続された接続線間に開閉器を接続し、上記開閉器を閉路することによって行なうことを特徴とする請求項 6 記載の内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制方法。

【請求項 8】 上記始動充電装置に界磁コイルを設けると共に、上記電機子電流と上記界磁コイルの電流を制御して上記始動充電装置の急激なトルク変動を抑制するようにしたことを特徴とする請求項 6 または請求項 7 記載の内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制装置及び抑制方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、内燃機関を始動する場合には、周知のように、内燃機関に連結された始動装置によって内燃機関のクランク軸を回転駆動する。一般的に、始動時の内燃機関の回転速度は、200～300rpmにまで回転され、その後は内燃機関の自己着火により回転速度をアイドル回転速度もしくは内燃機関の制御装置により制御される回転速度まで増大される。

また、内燃機関の始動時において、アイドル回転速度以下での着火性を向上させるために、内燃機関の制御装置は点火タイミングの制御や燃料の増量を行ない、自己着火による運転を促進せしめるような制御を行なう。（例えば特許文献 1 参照）

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 1 9 1 1 9 2 号公報（段落 0 0 0 2）

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

従来の内燃機関の始動は以上のように行なわれていたため、燃料の増量における始動時においては、内燃機関の空気系、燃料系における機械的な遅れと、内燃機関の回転速度を検知し、それに応じた空気量、燃料噴射量、点火タイミングの指令を出す制御系の遅れから、内燃機関が自己着火を開始した時点においては、その回転速度をアイドル回転速度もしくは内燃機関の制御装置により指令された目標回転速度に到達させるために必要なトルク以上のトルクが発生することとなり、内燃機関の回転速度のオーバーシュートが発生していた。

この内燃機関の回転速度のオーバーシュートは、特にアイドルストップを行なうようにしている場合の内燃機関の再始動時に、内燃機関の回転速度が急激に立ち上がることから、トランスミッションと内燃機関との連結部の媒体である油の圧力が急激に上昇し、車両の急発進やショックが発生して、安全面や快適性の面から問題となっていた。

【0 0 0 5】

このような問題点に対処するため、例えば、特許文献 1 では、内燃機関の目標回転速度と実際の回転速度との偏差を計算し、偏差に応じて始動充電装置のトルクを正もしくは負に切り替え制御する制御方法が提案されている。しかしながらこの方式では、瞬時に内燃機関のオーバーシュート抑制を行なうものであるため、十分な抑制時間を確保することは困難であり、また、状態によって変化する内燃機関のトルク発生特性の把握や、内燃機関と始動充電装置を含めたトルク特性を把握することが必要であり、キャリブレーションに煩雑になってしまう側面を含んでいるという問題点があった。

この発明は、上記のような問題点に対処するためになされたもので、内燃機関の回転速度のオーバーシュートを簡便に抑制することができる内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制装置及び抑制方法を提供することを目的とする。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制装置は、内燃機関の始動時に、上記内燃機関のクランク軸に直接もしくは間接的に連結され、上記内燃機関の始動後もしくは自己運転確立後は充電発電機として運転される始動充電装置及び上記始動充電装置を駆動運転もしくはブレーキ運転することにより、上記内燃機関の回転数を制御する制御装置を備えたものである。

【0007】

この発明に係る内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制装置は、また、内燃機関の始動時に、上記内燃機関のクランク軸に直接もしくは間接的に連結され、上記内燃機関の始動後もしくは自己運転確立後は充電発電機として運転される始動充電装置及び上記始動充電装置の電機子相間端子を短絡して上記始動充電装置に負のトルクを瞬時に発生させることにより上記内燃機関の回転速度のオーバーシュートを抑制する制御装置を備えたものである。

【0008】

この発明に係る内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制装置は、また、電機子の各相端子に接続された接続線間に開閉器を接続し、この開閉器を閉路することによって上記始動充電装置の電機子相間端子の短絡を行なうものである。

【0009】

この発明に係る内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制装置は、また、上記始動充電装置に界磁コイルを設けると共に、上記電機子電流と上記界磁コイルの電流を制御して上記始動充電装置の急激なトルク変動を抑制するようにしたものである。

【0010】

この発明に係る内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制方法は、内燃機関の始動時に、上記内燃機関のクランク軸に直接もしくは間接的に連結され、上記内燃機関の始動後もしくは自己運転確立後は充電発電機として運転される始動充電装置を備え、上記始動充電装置を駆動運転もしくはブレーキ運転することにより、上記内燃機関の回転数を制御するようにしたものである。

【0011】

この発明に係る内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制方法は、また、内燃機関の始動時に、上記内燃機関のクランク軸に直接もしくは間接的に連結され、上記内燃機関の始動後もしくは自己運転確立後は充電発電機として運転される始動充電装置を備え、上記始動充電装置の電機子相間端子を短絡して上記始動充電装置に負のトルクを瞬時に発生させることにより上記内燃機関の回転速度のオーバーシュートを抑制するようにしたものである。

【 0 0 1 2 】

この発明に係る内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制方法は、また、電機子の各相端子に接続された接続線間に開閉器を接続し、この開閉器を閉路することによって上記始動充電装置の電機子相間端子の短絡を行なうものである。

【 0 0 1 3 】

この発明に係る内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制方法は、また、上記始動充電装置に界磁コイルを設けると共に、上記電機子電流と上記界磁コイルの電流を制御して上記始動充電装置の急激なトルク変動を抑制するようにしたものである。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1.

以下、この発明の実施の形態 1 を図にもとづいて説明する。図 1 は、実施の形態 1 の構成及び方法を示す概略図である。この図において、内燃機関 1 の始動充電装置 2 は、例えば 3 相同期回転機によって構成され、上記内燃機関 1 のクランク軸 1 A にベルト 3 を介して連結されている。なお、始動充電装置 2 はベルト 3 を介さずに直接クランク軸 1 A に結合される場合もある。

始動充電装置 2 の制御ユニット 4 は電機子 3 相線 5 を介して始動充電装置 2 に接続され、始動充電装置 2 が始動トルク（正のトルク）やブレーキトルク（負のトルク）を発生できるように制御する。

【 0 0 1 5 】

電源線 7 を介して制御ユニット 4 に接続されたバッテリー 6 は、制御ユニット 4 の電源を構成すると共に、始動充電装置 2 が内燃機関 1 の始動装置として動作す

る時は、制御ユニット 4 及び電機子 3 相線 5 を介して始動充電装置 2 に電力を供給し、内燃機関 1 が自己着火して自己運転を確立した後は、充電発電機として動作する始動充電装置 2 によって充電されるようになっている。

内燃機関 1 の制御ユニット 8 は、内燃機関 1 から回転速度や吸入空気に関する情報、温度に関する情報などがインプットされ、これらに対応する吸入空気量や燃料噴射量、点火タイミングなどの制御指令をアウトプットとして内燃機関 1 に与えると共に、制御ユニット 4 に対する上位の制御ユニットとして制御ユニット 4 に対して指令信号や内燃機関 1 の回転速度の情報等を送ることができる機能も有している。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、実施の形態 1 における始動充電装置 2 の制御フローを示すものである。

ステップ S 1 で制御ユニット 8 から制御ユニット 4 に始動指令を与え、ステップ S 2 で制御ユニット 4 に対し始動充電装置 2 を始動モータとして動作させるためのトルク指令を与える。ステップ S 3 で制御ユニット 4 は上記トルク指令にもとづいて始動充電装置 2 にバッテリー 6 からの電力を送電して駆動する。

この場合、始動充電装置 2 を例えばベクトル制御によるトルク制御を行なうこととし、トルクのベクトル成分に対応した電流を決定する。ステップ S 4 では内燃機関 1 の回転速度信号が制御ユニット 8 にインプットされ、制御ユニット 8 によって回転速度信号を監視する。内燃機関 1 の自己着火時には、回転速度が急激に増加するため、回転速度信号の監視によって自己着火したか否かの判定を行なうことができる。この場合、回転速度の急激な増加は、例えば、内燃機関の回転速度の変化割合が一定値を超えたか否かで検知することができ、また、上記回転速度が一定値を超過した時点で自己着火完了と判定することもできる。

【 0 0 1 7 】

次いで、ステップ S 5 で制御ユニット 4 は内燃機関の自己着火時における始動充電装置 2 の回転速度のオーバーシュートを防止するために、始動充電装置 2 の電機子電力を制御して負のトルクを発生させる。負のトルク量や負のトルクを発生させる期間は予めキャリブレーションにより設定された値を用いることにより

、開ループ制御によって簡便に制御することができる。

その後、ステップ S 6 で制御ユニット 4 は、負のトルクの発生終了信号を上位の制御ユニットもしくは内燃機関 1 の制御ユニット 8 へ返し、始動充電装置 2 を発電運転モードで運転する。

【 0 0 1 8 】

実施の形態 2.

次に、この発明の実施の形態 2 を図にもとづいて説明する。図 3 は、実施の形態 2 における始動充電装置とその制御ユニットを示す概略図である。この図において、図 1 と同一もしくは相当部分には同一符号を付して説明を省略する。

始動充電装置 2 の制御ユニット 4 は、一对のスイッチング素子を直列接続した各相アームからなるインバータ部 4 1 とその制御部 4 2 とを有し、上位の制御ユニットもしくは内燃機関の制御ユニット 8 からの指令にもとづいて始動充電装置 2 に対する電力の供給制御を行なう。一方、上位の制御ユニットもしくは内燃機関の制御ユニット 8 は、内燃機関 1 の回転速度をモニターしており、内燃機関 1 の回転速度信号にもとづいて上述のように、内燃機関 1 が自己着火したか否かを判定する。

【 0 0 1 9 】

内燃機関 1 の始動過程において、内燃機関 1 は始動充電装置 2 によりクランキングされる回転速度から自己着火によりアイドル回転速度もしくは内燃機関の制御ユニット 8 により制御される回転速度まで加速するのに必要なトルクを発生するために、始動過程における燃料噴射量は通常のアイドル回転速度を維持するのに必要な燃料噴射量よりも、増量させている。これが内燃機関 1 の回転速度をオーバーシュートさせる要因となっている。このため、始動充電装置 2 の制御ユニット 4 は、上位の制御ユニットもしくは内燃機関の制御ユニット 8 から内燃機関の自己着火の信号を受けた際、予め決められた時間だけ、インバータ部 4 1 の各相アームのうち、図 3 において破線で囲んだ下側アームのスイッチング素子を短絡させ、始動充電装置 2 を 3 相短絡状態とする。この結果、始動充電装置 2 には短絡電流が流れ、負のトルクが急激に発生する。この負のトルクによって内燃機関 1 の回転速度のオーバーシュートは抑制され、車両におけるショックを和らげ

ることが可能となる。

【 0 0 2 0 】

実施の形態 3.

次に、この発明の実施の形態 3 を図にもとづいて説明する。図 4 は、実施の形態 3 における始動充電装置とその制御ユニットを示す概略図である。この図において、図 3 と同一もしくは相当部分には同一符号を付して説明を省略する。図 3 と異なる点は、始動充電装置 2 の電機子 3 相線 5 の各線間に開閉器 9 1、9 2 を設け、上位の制御ユニットもしくは内燃機関の制御ユニット 8 からの内燃機関 1 の自己着火の信号によって上記開閉器 9 1、9 2 を閉路し、一定時間だけ 3 相短絡状態として始動充電装置 2 に負の短絡トルクを発生させるようにした点である。

このようにすることにより、内燃機関の回転速度のオーバーシュートを的確に抑制することができる。

この実施の形態は、開閉器 9 1、9 2 を設けて 3 相短絡状態とするものであるため、制御ユニット 4 のインバータ部 4 1 の耐熱設計を最小に抑えることができ、制御ユニット 4 の小型化とコスト低減を図ることができる。

【 0 0 2 1 】

実施の形態 4.

次に、この発明の実施の形態 4 を図にもとづいて説明する。図 5 は、実施の形態 4 における始動充電装置とその制御ユニットを示す概略図である。この図において、図 3 と同一もしくは相当部分には同一符号を付して説明を省略する。図 3 と異なる点は、制御ユニット 4 によって始動充電装置 2 の電機子電流と界磁コイル 2 1 の界磁電流とを制御することにより、始動充電装置 2 の急激なトルク変動を抑制するようにした点である。

制御ユニット 4 は、上位の制御ユニット 8 から内燃機関 1 の自己着火を知らせる信号を受けると、電機子 3 相線 5 を短絡すると同時に、界磁コイル 2 1 の電流を制御するようにされている。

【 0 0 2 2 】

図 6 は、実施の形態 4 の動作を説明するための説明図である。この図において

、（a）は内燃機関 1 の回転速度の変化を示すものであり、（b）は始動充電装置 2 の発生トルクを示す説明図、（c）は界磁コイル 2 1 の電流を示す説明図である。

始動充電装置 2 の界磁コイル 2 1 は電機子コイルに比べて高インダクタンスを呈するために、大きな時定数をもっている。従って、内燃機関 1 が図 6（a）（b）の t_0 で自己着火し、それを知らせる信号が上位の制御ユニット 8 から制御ユニット 4 に与えられ、制御ユニット 4 が t_0 で電機子 3 相線 5 を短絡すると共に、界磁コイル 2 1 の電流を遮断した場合には、界磁コイル 2 1 の電流は図 6（c）に示すように、減少する一方、始動充電装置 2 のトルクは図 6（b）に示すように、電機子 3 相コイルの短絡のみによる場合よりも緩やかに t_0 から立ち上がり、一定時間後の t_1 において 0 に至る。 t_1 で界磁コイル 2 1 に通電すると、界磁電流は図 6（c）に示すように、大きな時定数をもって増加する。界磁電流の増加とともに始動充電装置 2 のトルクは t_1 から負の方向に緩やかに増加する。

【 0 0 2 3 】

このように、始動充電装置 2 の負のトルクが緩やかに立ち上がるため、急激なトルク変動による衝撃が緩和でき、内燃機関 1 の回転速度は図 6（a）に B で示すように、オーバーシュートを伴うことなく緩やかに変化する。

なお、図 6（a）の A は負のトルクによるトルク吸収を行っていない従来の内燃機関における回転速度の変化を示す。

一定時間後、 t_2 において界磁コイル 2 1 の電流を遮断すると、図 6（c）に示すように、界磁電流が緩やかに減少し、始動充電装置 2 の電機子 3 相コイル短絡によるトルク（負のトルク）も図 6（b）に示すように、緩やかに減少する。

その後、 t_3 で電機子 3 相コイルの短絡及び界磁電流の遮断状態を解除することにより内燃機関の自己運転が確立され、始動充電装置 2 は充電発電機として運転される。

【 0 0 2 4 】

この実施の形態は以上のように構成され、始動充電装置 2 の電機子コイルの短絡と共に界磁コイル 2 1 の電流を徐増減させることによって、電機子 3 相コイルの短絡と、その解除時における急激なトルクの変動を和らげ、回転速度のオーバ

ーシュートを効果的に抑制することができる。

【 0 0 2 5 】

【発明の効果】

この発明に係る内燃機関の回転速度のオーバーシュート抑制装置は、内燃機関の始動時に、上記内燃機関のクランク軸に直接もしくは間接的に連結され、上記内燃機関の始動後もしくは自己運転確立後は充電発電機として運転される始動充電装置及び上記始動充電装置を駆動運転もしくはブレーキ運転することにより、上記内燃機関の回転数を制御する制御装置を備えたものであるため、内燃機関の回転速度のオーバーシュートを効果的に抑制することができ、快適性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 の構成を示す概略図である。

【図 2】 実施の形態 1 における始動充電装置の制御フローを示す図である。

。

【図 3】 この発明の実施の形態 2 における始動充電装置とその制御ユニットを示す概略図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 3 における始動充電装置とその制御ユニットを示す概略図である。

【図 5】 この発明の実施の形態 4 における始動充電装置とその制御ユニットを示す概略図である。

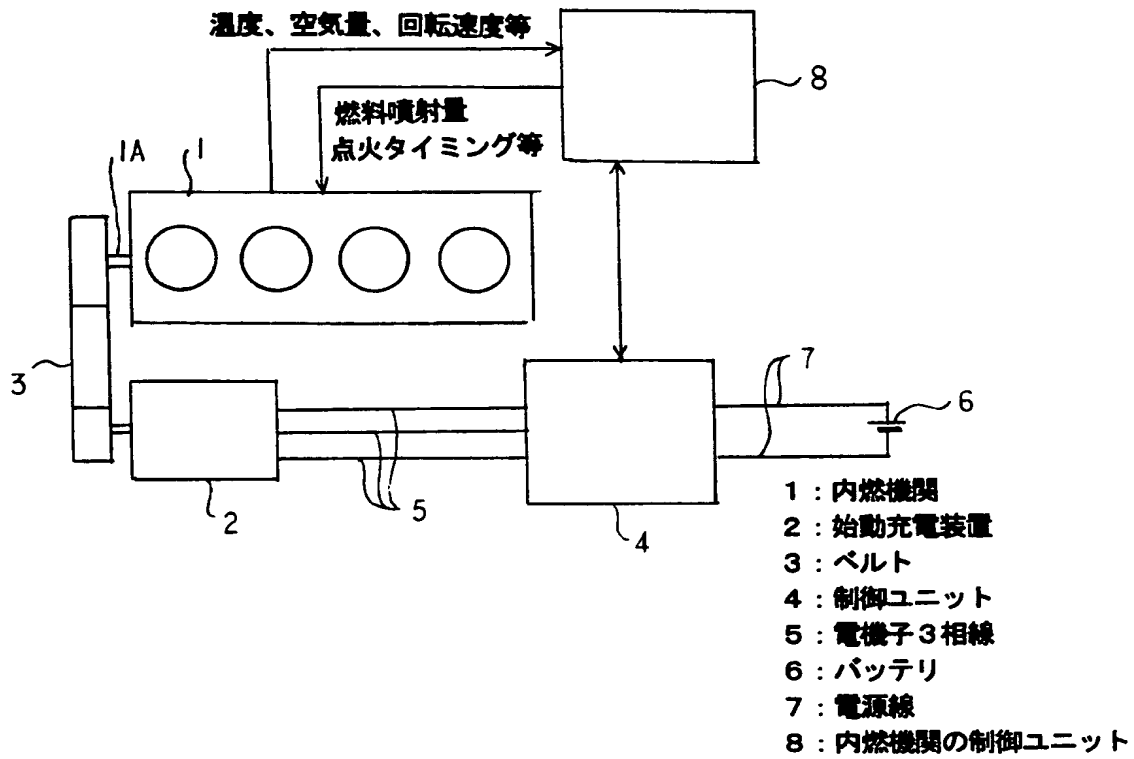
【図 6】 実施の形態 4 の動作を説明するための説明図である。

【符号の説明】

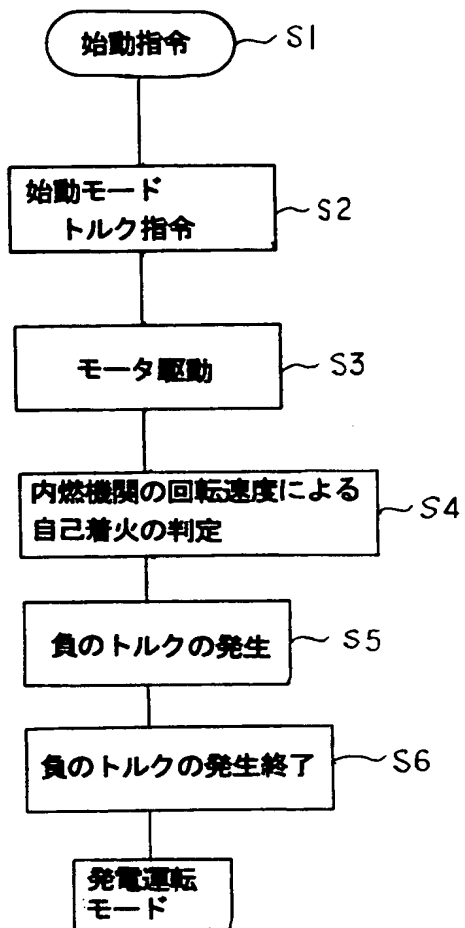
- | | | | | | |
|---|---------|---|--------------|---|--------|
| 1 | 内燃機関、 | 2 | 始動充電装置、 | 3 | ベルト、 |
| 4 | 制御ユニット、 | 5 | 電機子 3 相線、 | 6 | バッテリー、 |
| 7 | 電源線、 | 8 | 内燃機関の制御ユニット。 | | |

【書類名】 図面

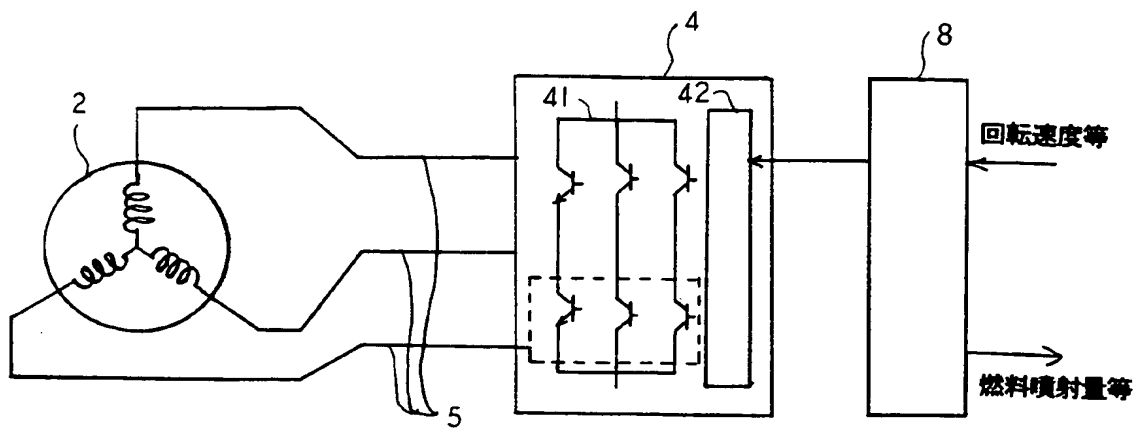
【図 1】



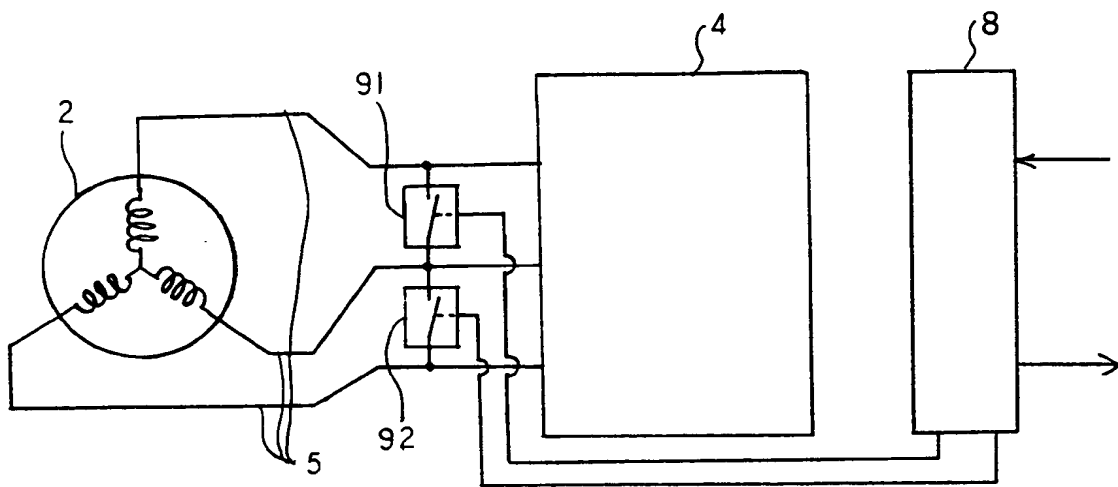
【図 2】



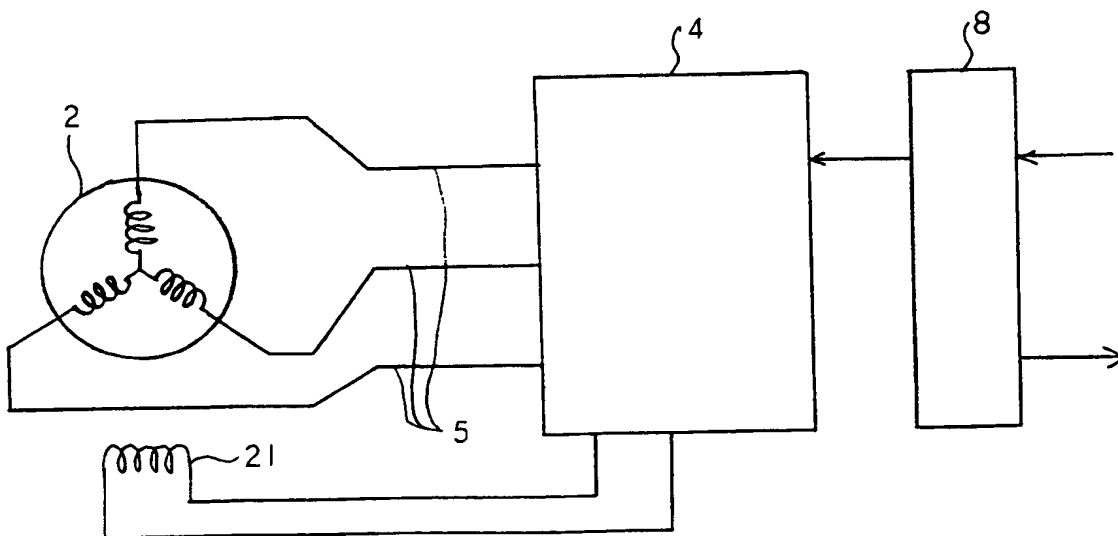
【図 3】



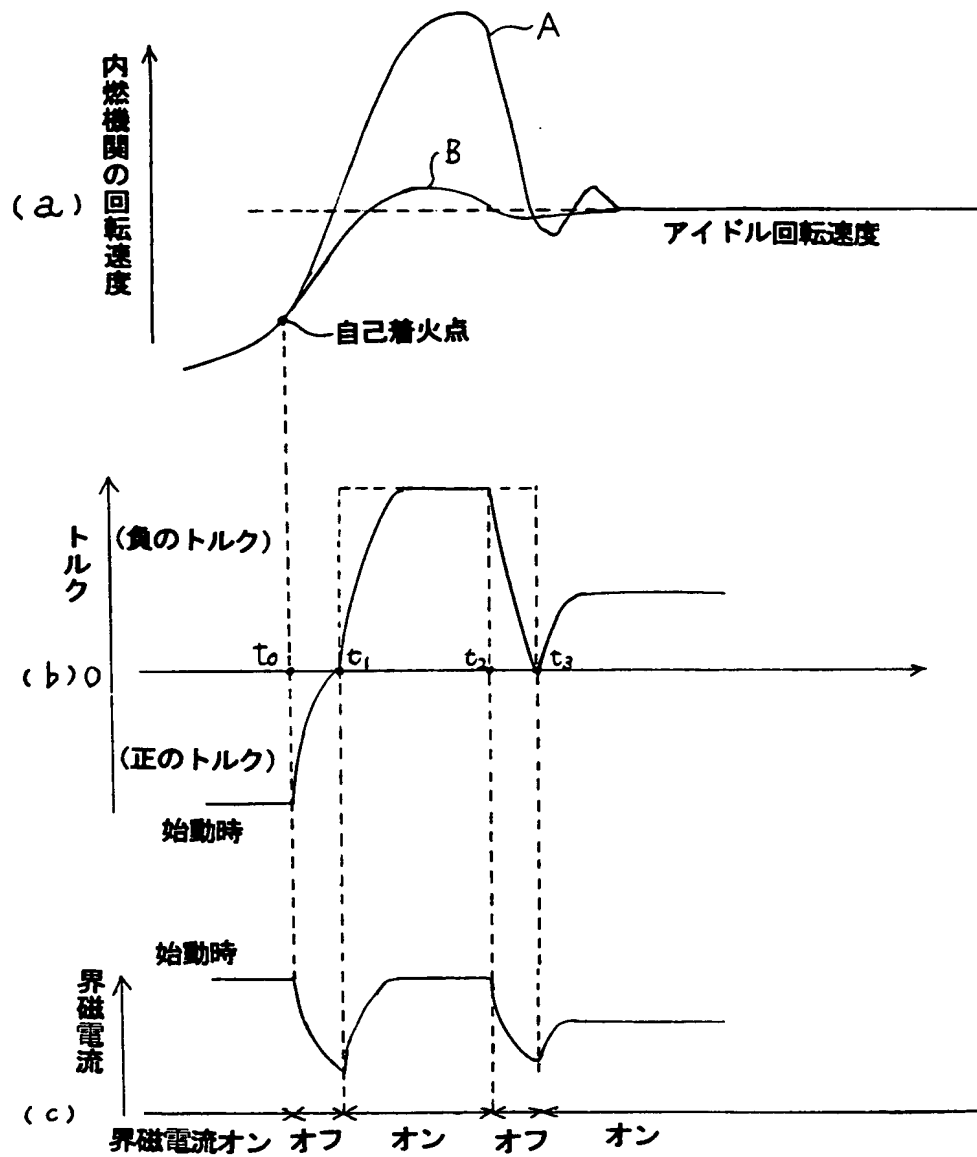
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 内燃機関の回転速度のオーバーシュートを簡便に抑制することができる抑制装置及び抑制方法を提供する。

【解決手段】 内燃機関 1 の始動時に、上記内燃機関のクランク軸 1 A に直接もしくは間接的に連結され、上記内燃機関 1 の始動後もしくは自己運転確立後は充電発電機として運転される始動充電装置 2 及び上記始動充電装置 2 を駆動運転もしくはブレーキ運転することにより、上記内燃機関の回転数を制御する制御装置 4 を備えた構成とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 0 1 3]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号
氏 名	三菱電機株式会社